

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-203381

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl. G11B 20/14
G11B 20/10
H04L 7/08
H04N 5/93

(21)Application number : 2001-368250 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.01.1996 (72)Inventor : KANO SHINGO

(30)Priority

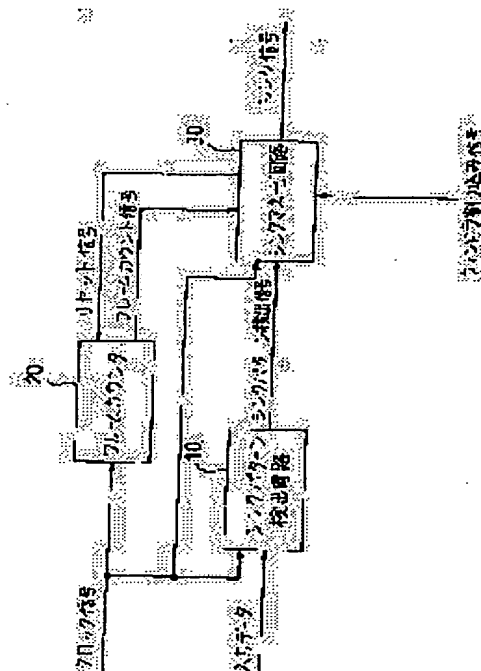
Priority number : 07002349 Priority date : 11.01.1995 Priority country : JP

(54) METHOD AND CIRCUIT FOR SYNC DETECTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sync detecting method and sync detection circuit for preventing the malfunction of the synchronization processing due to false sync pattern detection, etc., in the transmission of the frame synchronization modulated digital data.

SOLUTION: A sync pattern detection circuit 10 outputs a sync pattern detection signal when detecting a sync pattern from inputted data. A frame counter 20 outputs a frame count signal after counting a clock signal by the number of bits of one frame. A sync managing circuit 30 sets a window time domain inside by the timing when the sync pattern detection signal and frame count signal are inputted, and outputs a sync signal only when the sync pattern detection signal is inputted within the window time domain.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-203381

(P2002-203381A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 20/14	3 5 1	G 1 1 B 20/14	3 5 1 Z 5 C 0 5 3
20/10	3 2 1	20/10	3 2 1 Z 5 D 0 4 4
H 0 4 L 7/08		H 0 4 L 7/08	D 5 K 0 4 7
H 0 4 N 5/93		H 0 4 N 5/93	A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-368250(P2001-368250)
(62) 分割の表示 特願平8-2596の分割
(22) 出願日 平成8年1月10日(1996.1.10)

(31) 優先権主張番号 特願平7-2349
(32) 優先日 平成7年1月11日(1995.1.11)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

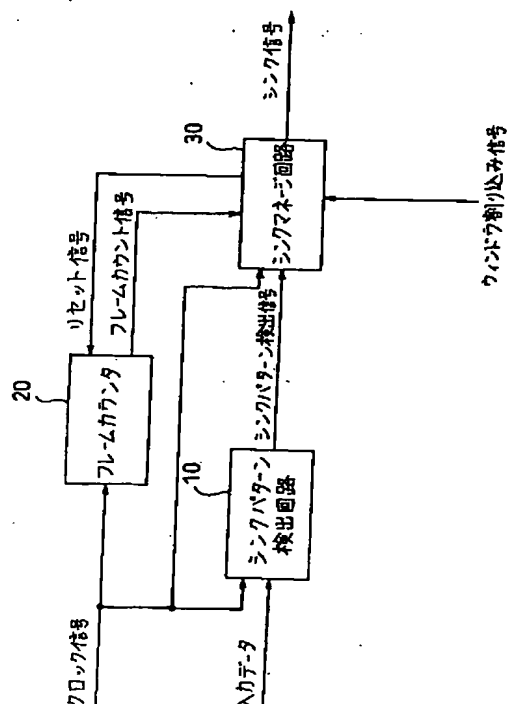
(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 狩野 信吾
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100077931
弁理士 前田 弘 (外7名)
Fターム(参考) 5C053 HA01
5D044 BC02 CC06 GM26
5K047 AA04 HH01 HH12 HH21 HH43

(54) 【発明の名称】 シンク検出方法及びシンク検出回路

(57) 【要約】

【課題】 フレーム同期変調されたデジタルデータの伝送において、擬似シンクパターン検出等による同期処理の誤動作を防止するシンク検出方法及びシンク検出回路を提供する。

【解決手段】 シンクパターン検出回路 10は、入力されたデータからシンクパターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力する。フレームカウンタ 20は、クロック信号を1フレームのビット数分カウントしたときフレームカウント信号を出力する。シンクマネージ回路 30は、前記シンクパターン検出信号及びフレームカウント信号が入力されるタイミングにより内部にウィンドウ時間領域を設定し、ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が入力されたときのみ、シンク信号を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレーム同期変調によりシンクパターン信号が一定数のビット毎に挿入されているデジタル信号から、前記シンクパターン信号を検出してシンク信号を出力するシンク検出方法であって、
 前記デジタル信号から前記シンクパターン信号が持つ信号パターンと同じ信号パターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力するシンクパターン検出工程と、
 前記シンクパターン信号の挿入と同じ時間周期を持つ可変長のウィンドウ時間領域を設定し、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が出力されたときに、正しいシンクパターン信号を検出したことを示す前記シンク信号を出力するシンクマネージ工程とを備え、
 前記シンクマネージ工程は、
 前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が非出力であるとき、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を、広くし、
 その後、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が非出力である期間において、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を、さらに広くする処理を有することを特徴とするシンク検出方法。

【請求項2】 フレーム同期変調によりシンクパターン信号が一定数のビット毎に挿入されているデジタル信号から、前記シンクパターン信号を検出してシンク信号を出力するシンク検出方法であって、
 前記デジタル信号から前記シンクパターン信号が持つ信号パターンと同じ信号パターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力するシンクパターン検出工程と、
 前記シンクパターン信号の挿入と同じ時間周期を持つ可変長のウィンドウ時間領域を設定し、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が出力されたときに、正しいシンクパターン信号を検出したことを示す前記シンク信号を出力するシンクマネージ工程とを備え、
 前記シンクマネージ工程は、
 第1の領域幅を有する前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が、複数回連続して非出力であるとき、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を、前記第1の領域幅よりも広く、かつ、有限長である第2の領域幅に設定する処理を有することを特徴とするシンク検出方法。

【請求項3】 フレーム同期変調によりシンクパターン信号が一定数のビット毎に挿入されているデジタル信号を入力とし、該デジタル信号から前記シンクパターン信号を検出してシンク信号を出力するシンク検出回路であって、
 前記デジタル信号を入力とし、該デジタル信号から

前記シンクパターン信号が持つ信号パターンと同じ信号パターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力するシンクパターン検出回路と、
 前記シンクパターン信号の挿入と同じ時間周期を持つ可変長のウィンドウ時間領域を内部に設定し、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が入力されたときに正しいシンクパターン信号を検出したことを示す前記シンク信号を出力するシンクマネージ回路とを備え、
 前記シンクマネージ回路は、
 前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が非入力であるとき、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を、広くし、
 その後、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が非入力である期間において、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を、さらに広くする機能を有することを特徴とするシンク検出回路。

【請求項4】 フレーム同期変調によりシンクパターン信号が一定数のビット毎に挿入されているデジタル信号を入力とし、該デジタル信号から前記シンクパターン信号を検出してシンク信号を出力するシンク検出回路であって、
 前記デジタル信号を入力とし、該デジタル信号から前記シンクパターン信号が持つ信号パターンと同じ信号パターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力するシンクパターン検出回路と、
 前記シンクパターン信号の挿入と同じ時間周期を持つ可変長のウィンドウ時間領域を内部に設定し、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が入力されたときに正しいシンクパターン信号を検出したことを示す前記シンク信号を出力するシンクマネージ回路とを備え、
 前記シンクマネージ回路は、
 第1の領域幅を有する前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が、複数回連続して非入力であるとき、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を、前記第1の領域幅よりも広く、かつ、有限長である第2の領域幅に設定する機能を有することを特徴とするシンク検出回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フレーム同期変調されたデジタルデータから同期用シンクパターンを検出するシンク検出方法及びシンク検出回路に関するものであり、特に、過去のシンクパターン検出情報から以降のシンクパターン検出の条件を制御することにより、疑似シンクパターン等によるシンク検出の誤動作を防止するシンク検出方法及びシンク検出回路に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルデータの伝送において、デー

タをある一定数のビット毎にきり分けてそれぞれを1つのフレームとし、変調時に各フレームデータのヘッダ部分にフレームの区切りを表わすためのシンクパターンを付加し、データの受信部ではそのシンクパターンを検出することにより同期処理を行う、いわゆるフレーム同期変調方式が、従来から利用されている。

【0003】フレーム同期変調方式が利用されている例として、ミニディスク(MD)装置について説明する。図12は、ミニディスク装置の構成の概略を示すブロック図である。

【0004】音声再生時には、ディスクから読み込まれたEFM信号は、EFM復調によりデジタルデータに変換された後、メモリに一時格納される。ECC回路によりエラー訂正された後、圧縮を解かれて音楽用デジタルデータに変換される。音楽用デジタルデータはD/A変換されてスピーカから出力されるか、あるいはPCM信号として別の装置に送られる。

【0005】音声録音時には、外部から入力されたPCM信号、またはマイク等で入力された音声信号がA/D変換されてきた音楽用デジタルデータが圧縮され、ECC回路によりエラー訂正用コード等が付加された後、EFM変調されてディスクに書き込まれる。

【0006】また、ディスクアドレスを示すADIP信号は、ADIP回路によりデジタルデータに変換された後、アドレス信号として外部制御回路等に送られる。

【0007】EFM信号、ADIP信号、及びミニディスク装置内のデジタルデータにはすべてシンクパターンが含まれており、ミニディスク装置の各部は、そのシンクパターンを検出することにより同期をとり処理を行っている。

【0008】図13は、EFM復調回路の構成の概略を示すブロック図である。EFM復調回路に入力されたEFM信号は、シンク検出回路60及び14-8変換回路62に入力される。シンク検出回路60は、EFM信号に対してシンクパターンを検出したときシンク信号を出力する。14-8変換回路62は、シンク検出回路60から出力されたシンク信号によって同期をとり、EFM信号をEFM復調データに復調する。

【0009】図14は、実際のシンクパターンの例である。(a)はEFM信号におけるシンクパターン、(b)はADIP信号におけるシンクパターンである。シンクパターンデコード値において、“1”は信号の反転を意味し、“0”は信号の非反転を意味している。シンクパターンには、各信号のデータ部には決して表れることのない信号パターンが選択されている。

【0010】したがって、図12に示したミニディスク装置のような装置においては、シンクパターンを正確に検出することが極めて重要となる。すなわち、誤動作の少ない優れたシンク検出方法を採用することが、装置に正常な動作をさせる大きなポイントとなる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のシンク検出方法には、以下のような問題点がある。

【0012】シンクパターンは、各信号のデータ部の変調結果とはパターンマッチングしないように定められている。したがって、デジタル信号の伝送路の信頼性が極めて高い場合には、フレームの復調は正確に行われる。しかし、実際の伝送路では伝送エラーがある確率で発生するため、以下のように、フレームの復調が正確に行われない場合がある。

【0013】まず、シンクパターン自体が伝送エラーにより変化した場合である。このとき、データ受信側ではシンクパターンが検出できないためフレームの復調ができなくなる。

【0014】また、信号のデータ部が伝送エラーにより変化した、シンクパターンと同じ信号パターン、いわゆる疑似シンクパターンが発生する場合である。このとき、データ受信側では疑似シンクパターンを正常シンクパターンと認識してしまい、フレームの復調を誤って行ってしまう。

【0015】このような誤動作を防ぐため、従来では、例えば特開昭61-101139に示されているように、正しいシンク位置近傍にウィンドウ時間領域を設定し、ウィンドウ時間領域以外ではシンクパターン検出を行わない方法、あるいは予想されるシンク位置にシンクパターンが検出されない場合には、仮のシンクパターン検出信号を内挿する等の方法が採用されている。

【0016】しかし、特開昭61-101139に示されている構成には、以下のような問題点があった。

【0017】まず、ウィンドウ時間領域の領域幅が固定であり、シンクパターンが検出されないときはウィンドウ時間領域の領域幅を無限大にしてシンクパターンを探すという動作を行うので、このとき、疑似シンクパターンを検出することによる誤動作の発生確率が著しく増加する。

【0018】また、シンクパターンの検出の精度を向上させるためにデータのエラー判定の結果を利用しているが、エラー判定は、本来、正しいシンクパターンの検出を前提に行われるものであり、前提が必ずしも保証されていないエラー判定に基づくシンクパターンの検出は、構成自体に矛盾があり、効果が得られない。

【0019】さらに、ミニディスク装置における曲跳し再生等の、通常とは異なる動作時の対応が考慮されていない。

【0020】前記のような問題に鑑み、本発明は、フレーム同期変調されたデジタルデータからシンクパターンを検出する際に疑似シンクパターン等によるシンク検出の誤動作を防止できる、従来よりも格段に検出精度の優れたシンク検出方法及びシンク検出回路を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明が講じた解決手段は、フレーム同期変調によりシンクパターン信号が一定数のビット毎に挿入されているデジタル信号から、前記シンクパターン信号を検出してシンク信号を出力するシンク検出方法として、前記デジタル信号から前記シンクパターン信号が持つ信号パターンと同じ信号パターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力するシンクパターン検出工程と、前記シンクパターン信号の挿入と同じ時間周期を持つ可変長のウィンドウ時間領域を設定し、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が出力されたときに、正しいシンクパターン信号を検出したことを示す前記シンク信号を出力するシンクマネージ工程とを備え、前記シンクマネージ工程は、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が非出力であるとき、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を広くし、その後、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が非出力である期間において、前記ウィンドウ時間領域の領域幅をさらに広くする処理を有するものである。

【0022】請求項2の発明が講じた解決手段は、フレーム同期変調によりシンクパターン信号が一定数のビット毎に挿入されているデジタル信号から、前記シンクパターン信号を検出してシンク信号を出力するシンク検出方法として、前記デジタル信号から前記シンクパターン信号が持つ信号パターンと同じ信号パターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力するシンクパターン検出工程と、前記シンクパターン信号の挿入と同じ時間周期を持つ可変長のウィンドウ時間領域を設定し、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が出力されたときに、正しいシンクパターン信号を検出したことを示す前記シンク信号を出力するシンクマネージ工程とを備え、前記シンクマネージ工程は、第1の領域幅を有する前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が複数回連続して非出力であるとき、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を、前記第1の領域幅よりも広くかつ有限長である第2の領域幅に設定する処理を有するものである。

【0023】請求項3の発明が講じた解決手段は、フレーム同期変調によりシンクパターン信号が一定数のビット毎に挿入されているデジタル信号を入力とし、該デジタル信号から前記シンクパターン信号を検出してシンク信号を出力するシンク検出回路として、前記デジタル信号を入力とし、該デジタル信号から前記シンクパターン信号が持つ信号パターンと同じ信号パターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力するシンクパターン検出回路と、前記シンクパターン信号の挿入と同じ時間周期を持つ可変長のウィンドウ時間領域を内部に設定し、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が入力されたときに正しいシンクパター

ン信号を検出したことを示す前記シンク信号を出力するシンクマネージ回路とを備え、前記シンクマネージ回路は、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が非入力であるとき、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を広くし、その後、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が非入力である期間において、前記ウィンドウ時間領域の領域幅をさらに広くする機能を有するものである。

【0024】また、請求項4の発明が講じた解決手段は、フレーム同期変調によりシンクパターン信号が一定数のビット毎に挿入されているデジタル信号を入力とし、該デジタル信号から前記シンクパターン信号を検出してシンク信号を出力するシンク検出回路として、前記デジタル信号を入力とし、該デジタル信号から前記シンクパターン信号が持つ信号パターンと同じ信号パターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力するシンクパターン検出回路と、前記シンクパターン信号の挿入と同じ時間周期を持つ可変長のウィンドウ時間領域を内部に設定し、前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が入力されたときに正しいシンクパターン信号を検出したことを示す前記シンク信号を出力するシンクマネージ回路とを備え、前記シンクマネージ回路は、第1の領域幅を有する前記ウィンドウ時間領域内に前記シンクパターン検出信号が複数回連続して非入力であるとき、前記ウィンドウ時間領域の領域幅を、前記第1の領域幅よりも広くかつ有限長である第2の領域幅に設定する機能を有するものである。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係るシンク検出方法及びシンク検出回路について、図面を参照しながら説明する。

【0026】（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態に係るシンク検出回路の構成図である。図1において、10はシンクパターン検出回路、20はフレームカウンタ、30はシンクマネージ回路である。

【0027】シンクパターン検出回路10は、入力されるデジタルデータに対してシンクパターンマッチングを行い、シンクパターンと同じビットパターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力する。

【0028】フレームカウンタ20は、入力されるクロック信号を、入力されるデジタルデータ1フレームのビット数分カウントしたとき、フレームカウント信号を出力する。また、シンクマネージ回路30からリセット信号が入力されたとき、クロック信号のカウントはリセットされる。

【0029】シンクマネージ回路30は、入力されたシンクパターン検出信号及びフレームカウント信号に応じて、シンク信号と同じ周期を持つ可変長のウィンドウ時間領域を回路内部で設定する。シンクパターン検出信号がウィンドウ時間領域内に入力されたときは、シンク信

号を出力し、シンクパターン検出信号がウィンドウ時間領域外に入力されたときは、シンク信号を出力しない。また、ウィンドウ時間領域内にシンク検出信号が入力されたとき及びフレームカウント信号が入力されたとき、リセット信号をフレームカウンタ20に出力する。

【0030】図1に示すシンク検出回路において実施されるシンク検出方法について説明する。

【0031】図2は、本実施形態におけるウィンドウ時間領域の設定方法を示すフローチャートである。また、図3、図4及び図5は、本実施形態に係るシンク検出方法における動作を説明するためのタイミングチャートである。ウィンドウ時間領域はパルス信号の形で記しており、パルス信号が“H”レベルのとき、ウィンドウ時間領域が設定されていることを表している。

【0032】まず、ステップS1において、ウィンドウ時間領域の領域幅は無限大に設定される。図3において、初めはウィンドウ時間領域を表すパルス信号は“H”レベルのままである。このとき、シンクマネージ回路30は、シンクパターン検出信号が入力されるとそのままシンク信号を出力する。また同時に、リセット信号も出力する。リセット信号が入力されたフレームカウンタ20は、クロック信号のカウントを一旦リセットし、再びカウントを始める。正常時には、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とのタイミングは一致している。

【0033】次に、ステップS2及びS3において、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが特定回数連続して同時に入力されたか否かを判断する。図3においては、この特定回数を2回としている。シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが2回連続して同時に入力されたので、ステップS4において、ウィンドウ時間領域の領域幅を有限長に設定し、ステップS5において、フレームカウント信号の近傍にウィンドウ時間領域を設定する。フレームカウント信号近傍にウィンドウ時間領域を設定することにより、疑似シンクパターンを検出するという誤動作を防止することができる。

【0034】次に、ステップS6において、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが同時に入力されたか否かを判断する。同時に入力された場合、ステップS7において、同時に入力されることが特定回数連続しているか否かを判断し、特定回数連続している場合には、ステップS9において、ウィンドウ時間領域の領域幅を狭くする。

【0035】図4は、ウィンドウ時間領域の領域幅を狭くするときのタイミングチャートを示している。ただし、図4において、特定回数は2回としている。シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが2回連続して同時に入力されたので、次のウィンドウ時間領域を狭くし、さらに、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが2回連続して同時に入力されたので、次

のウィンドウ時間領域を狭くする。

【0036】なお、図4においては、ウィンドウ時間領域の領域幅をシンクパターン検出信号と同じ幅まで狭くしているが、実際の回路に利用する場合は、伝走路の信頼性などに応じて、若干の余裕をもたせてもかまわない。また、図4は、図3に続くものではない。

【0037】また、ステップS6において、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが同時に入力されていないと判断された場合、ステップS8において、同時に入力されていないことが特定回数連続しているか否かを判断し、特定回数連続している場合には、ステップS10において、ウィンドウ時間領域の領域幅を広くする。

【0038】図5は、ウィンドウ時間領域の領域幅を広くするときのタイミングチャートを示している。2つめのシンクパターン検出信号から、タイミングが前にずれたためにウィンドウ時間領域から外れて、シンク信号が出力されなくなっている。このとき、リセット信号も出力されないでフレームカウント信号のタイミングは変化しない。したがって、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とは同時には入力されない。

【0039】シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが同時に入力されないことが特定回数連続した場合、次のウィンドウ時間領域を広くする。図5において、特定回数は2回としている。ウィンドウ時間領域が広げられたため、次のシンクパターン検出信号はウィンドウ時間領域内に入るので、シンク信号が出力される。このとき、リセット信号も出力されるので、フレームカウンタ20はリセットされ、フレームカウント信号のタイミングが変化し、以後、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが同時に入力される。また、ウィンドウ時間領域のタイミングもフレームカウント信号のタイミングと共に変化する。

【0040】このように、ウィンドウ時間領域の領域幅を可変にし、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とのタイミングにより領域幅を変化させることによって、疑似シンクパターンを検出することによる誤動作を防止でき、しかも、シンクパターンのタイミングがずれた場合でも、即座に同期をとることができる。

【0041】また、ステップS6における判断条件を、シンクパターン検出信号がウィンドウ時間領域において入力されているか否か、に変更してもかまわない。すなわち、シンクパターン検出信号が特定回数連続してウィンドウ時間領域において入力された場合は、次のウィンドウ時間領域の領域幅を狭くし、シンクパターン検出信号が特定回数連続してウィンドウ時間領域において入力されなかった場合は、次のウィンドウ時間領域の領域幅を広くするといった制御を行っても、本実施形態と同等の効果が得られる。

【0042】(第2の実施形態) 図1には図示されてい

ないエラー検出回路は、入力されるデータにエラーがあるか否かを判定し、エラー判定の結果を出力する。このとき、シンクマネージ回路30から出力されるシンク信号を基準にしてデータを切り分けて、エラー判定を行う。また、外部の回路が入力データを読み出す際にも、シンクマネージ回路30から出力されるシンク信号を基準にする。

【0043】ここで、シンク信号の欠落が問題となる。図5に示すタイミングチャートのようにシンク信号が欠落した場合、エラー検出回路はシンク信号が欠落している間を1つのフレームとして認識してしまい、誤動作する。また、外部の回路が入力データを読み出す際にも、複数のフレームデータを1つのフレームデータと認識してしまう。このような誤動作を防ぐためには、1つのフレームに対して少なくとも1つのシンク信号を発生させることが必要となる。

【0044】本実施形態は、シンク信号が出力されないフレームにおいて、内挿シンク信号を出力することを特徴とする。内挿シンク信号は、フレームカウント信号が入力されたときに出力する。内挿シンク信号以外のシンク信号の出力方法、リセット信号の出力方法、及びウィンドウ時間領域の設定方法については、第1の実施形態と同様である。

【0045】図6は、本発明の第2の実施形態に係るシンク検出方法における動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0046】まず、データ伝送のエラーにより正しいシンクパターンが検出できなかったとき、すなわちシンクパターン信号が入力されなかったとき、フレームカウント信号が入力されたときに内挿シンク信号が出力される。

【0047】また、シンクパターン検出信号のタイミングが後ろにずれてウィンドウ時間領域から外れた場合、シンク信号は出力されない。しかし、フレームカウント信号が入力されたときに、内挿シンク信号が出力される。

【0048】シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが2回連続して同時には入力されなかったの、次のウィンドウ時間領域は広くなる。すると、次のシンクパターン検出信号はウィンドウ時間領域内に入力されるので、シンク信号が出力される。また、フレームカウント信号が入力されたとき、内挿シンク信号が出力される。

【0049】エラー判定回路は、内挿シンク信号を含めたこのシンク信号を基にエラー判定を行う。

【0050】第1の実施形態によると、データ伝送のエラーにより正しいシンクパターンが検出できなかったとき、シンク信号が出力されない。しかしながら、本実施形態によると、フレームカウント信号のタイミングで内挿シンク信号が出力されるため、シンク信号の欠落がな

くなる。したがって、例えば、エラー判定回路によるエラー判定も正しく実行されるので、データの採用の可否が正確に判断できる。

【0051】(第3の実施形態)図12に示したようなミニディスク装置において、曲とばし再生やトラッキングオフのような通常とは異なる動作をさせる場合には、ADIP信号におけるシンクパターン検出を即座に行わなければならない。

【0052】こういった動作に対応するため、本発明の第3の実施形態に係るシンク検出方法においては、ウィンドウ割り込み信号による処理を設けており、ウィンドウ割り込み信号が入力されたときにはウィンドウ時間領域の領域幅を無限大にするようにしている。シンク信号及び内挿シンク信号の出力方法、リセット信号の出力方法、及びウィンドウ割り込み信号が入力されたとき以外のウィンドウ時間領域の設定方法については、第2の実施形態と同様である。

【0053】図7は、本発明の第3の実施形態に係るシンク検出方法における動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0054】1つめのシンクパターン検出信号はフレームカウント信号と同時に入力されるので、同時にリセット信号及びシンク信号が出力される。2つめのシンクパターン検出信号は、タイミングが後ろにずれたためにウィンドウ時間領域から外れ、したがって、シンク信号もリセット信号も出力されない。フレームカウント信号が入力されると、内挿シンク信号とリセット信号とが出力される。

【0055】ここで、ウィンドウ割り込み信号が入力されたとする。すると、ウィンドウ時間領域の領域幅が無限大に設定される。

【0056】このウィンドウ時間領域において、まず、シンクパターン検出信号またはフレームカウント信号のいずれか早い方が入力されたとき、シンク信号が出力される。以後、このシンク信号が出力されてからウィンドウ時間領域が閉じられるまで(図7において、右下がりの斜線部分)は、シンクパターン検出信号またはフレームカウント信号のうちいずれか1つが入力されたときはシンク信号は出力されない。シンクパターン検出信号及びフレームカウント信号が同時に入力されたときのみシンク信号が出力される。また、リセット信号は、シンクパターン検出信号またはフレームカウント信号が入力されたときに出力される。

【0057】シンクパターン検出信号及びフレームカウント信号が同時に入力されると、シンク信号が出力された後、無限大に設定されたウィンドウ時間領域が閉じられる。

【0058】このようにすると、シンクパターンのタイミングがずれても、ウィンドウ割り込み信号を入力することにより、正しいシンクパターンを即座に検出するこ

とができる。

【0059】なお、ここでは、ウィンドウ時間領域を閉じる条件を、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが同時に入力されることとしたが、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが特定回数連続して同時に入力されることとしてもよい。

【0060】図8は、第3の実施形態に係るシンク検出回路におけるシンクマネージ回路の構成を示すブロック図であり、図1に示すシンクマネージ回路30に対応している。外部からクロック信号、シンクパターン検出信号、フレームカウント信号及びウィンドウ割り込み信号が入力され、シンク信号及びリセット信号を出力する。また、内挿シンク信号を出力するか否かを制御するシンク内挿許可信号が外部から与えられる。

【0061】一致検出回路31は、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが一致したとき、信号を出力する。不一致検出回路32は、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが一致しないとき、信号を出力する。一致回数カウンタ33は、一致検出回路31から出力された信号を計数するが、リセット端子Rから不一致検出回路32の出力信号が入力されると計数値をリセットする。すなわち、一致回数カウンタ33の計数値は、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが連続して一致した回数となる。また、不一致回数カウンタ34は、不一致検出回路32から出力された信号を計数するが、リセット端子Rから一致検出回路31の出力信号が入力されると計数値をリセットする。すなわち、不一致回数カウンタ34の計数値は、シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが連続して一致しなかった回数となる。

【0062】ウィンドウ幅制御回路35は、一致回数カウンタ33の計数値及び不一致回数カウンタ34の計数値を基にしてウィンドウ時間領域の幅を設定し、設定した幅の間出力信号を“H”レベルにする。論理回路36は、ウィンドウ幅制御回路35の出力信号が“H”レベルのときにシンクパターン検出信号が入力されると、シンク信号を出力する。また、シンク内挿許可信号が“H”レベルのとき、フレームカウント信号のみが入力されると内挿シンク信号を出力する。論理回路37は、ウィンドウ幅制御回路35の出力信号が“H”レベルの間にシンクパターン検出信号又はフレームカウント信号が入力されたとき、リセット信号を出力する。

【0063】また、ウィンドウ幅制御回路35は、ウィンドウ割り込み信号が入力されるとウィンドウ時間領域の幅を無限大に設定し、出力信号を“H”レベルにする。

【0064】図8に示すようなシンクマネージ回路を用いることによって、第3の実施形態に係るシンク検出回路を実現することができる。

【0065】(第4の実施形態) 第2の実施形態におい

て示した、フレームカウンタ信号のみが入力されたときに内挿シンク信号を出力する方法は、シンク信号を利用する回路の動作の信頼性を高めるのに極めて有効である。しかしながら、図6のタイミングチャートからもわかるように、シンクパターン検出信号がフレームカウント信号よりも遅れ、しかもウィンドウ時間領域内に入力された場合は、内挿シンク信号とシンクパターン検出信号によるシンク信号との2つのシンク信号が1フレーム中に出力される。このため、シンク信号を利用する回路の動作の信頼性が低下する可能性がある。

【0066】第4の実施形態は、1フレームにつき2つ以上のシンク信号が出力されることを防ぐものである。

【0067】図9は、本発明の第4の実施形態に係るシンク検出回路の構成図である。図9において、10はシンクパターン検出回路、20はフレームカウンタ、40はシンクマネージ回路、50はエラー検出回路である。

【0068】シンクパターン検出回路10は、入力されるデジタルデータに対してシンクパターンマッチングを行い、シンクパターンと同じビットパターンを検出したとき、シンクパターン検出信号を出力する。

【0069】フレームカウンタ20は、入力されるクロック信号を入力されるデジタルデータの1フレームのビット数分カウントしたとき、フレームカウント信号を出力する。シンクマネージ回路40からリセット信号が入力されたとき、クロック信号のカウントはリセットされる。

【0070】シンクマネージ回路40は、入力されたシンクパターン検出信号及びフレームカウント信号に応じて、シンク信号と同じ周期を持つ可変長の第1のウィンドウ時間領域及び第2のウィンドウ時間領域を回路内部に設定する。シンクパターン検出信号が第1のウィンドウ時間領域内に入力されたときは、第1のシンク信号を出力し、シンクパターン検出信号が第1のウィンドウ時間領域外に入力されたときは第1のシンク信号を出力しない。シンクパターン検出信号が第2のウィンドウ時間領域内に入力されたときは、第2のシンク信号を出力し、シンクパターン検出信号が第2のウィンドウ時間領域外に入力されたときは、第2のシンク信号を出力しない。また、第1のウィンドウ時間領域内にシンクパターン検出信号が入力されたとき及びフレームカウント信号が入力されたとき、リセット信号をフレームカウンタ20に出力する。

【0071】エラー検出回路50は、シンクマネージ回路40から出力された第1のシンク信号を基にして、入力されるデジタルデータのエラー判定を行う。

【0072】図10は、本発明の第4の実施形態に係るシンク検出方法における動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0073】ここで、第1のウィンドウ時間領域の設定方法、第1のシンク信号及びリセット信号の出力方法に

については、第3の実施形態と同様である。また、第2のウィンドウ時間領域の設定方法、第2のシンク信号の出力方法についても第3の実施形態と同様であるが、第2のシンク信号が出力されたときに第2のウィンドウ時間領域が閉じられる点が異なっている。

【0074】まず、1つめのシンクパターン検出信号は正しいタイミングで入力されているので、リセット信号、第1のシンク信号及び第2のシンク信号が出力される。

【0075】2つめのシンクパターン検出信号からタイミングが後ろにずれたとする。第1のウィンドウ時間領域及び第2のウィンドウ時間領域から外れたために、第1のシンク信号及び第2のシンク信号は出力されない。フレームカウント信号が入力されたとき、内挿シンク信号が第1のシンク信号及び第2のシンク信号として出力される。

【0076】シンクパターン検出信号とフレームカウント信号とが同時に入力されないことが2回連続して起こったので、次の第1のウィンドウ時間領域及び第2のウィンドウ時間領域の領域幅は広がる。すると、次のシンクパターン検出信号は、第1のウィンドウ時間領域に入るので第1のシンク信号が出力される。また、フレームカウント信号が入力されたときに内挿シンク信号が出力されているので、第1のシンク信号はこのフレームにおいて2つ出力される。

【0077】しかし、第2のウィンドウ時間領域は1つめの第2のシンク信号が出力されると共に閉じられるため、2つめの第2のシンク信号は出力されない。したがって、第2のシンク信号はこのフレームにおいて、内挿シンク信号だけが出力される。

【0078】また、シンクパターン検出信号が入力されたときリセット信号が出力されるので、次のシンクパターン信号からはフレームカウント信号とタイミングが一致することになる。

【0079】このように、第4の実施形態に係るシンク検出方法によると、第2のシンク信号は1フレームにつき必ず1つだけ出力され、2つ以上出力されることはない。したがって、この第2のシンク信号を利用することにより、シンク信号を利用する回路の動作の信頼性を高めることができる。

【0080】図11は、第4の実施形態に係るシンク検出回路におけるシンクマネージ回路の構成を示すブロック図であり、図9に示すシンクマネージ回路40に対応している。外部からクロック信号、シンクパターン検出信号、フレームカウント信号及びウィンドウ割り込み信号が入力され、シンク信号及びリセット信号を出力する。また、内挿シンク信号を出力するか否かを制御するシンク内挿許可信号が外部から与えられる。なお、図8に示したシンクマネージ回路の構成要素と共通の要素には同一の符号を使用し、ここでは説明を省略する。

【0081】第1のウィンドウ幅制御回路41は、一致回数カウンタ33の計数値及び不一致回数カウンタ34の計数値を基にしてウィンドウ時間領域の幅を設定し、設定した幅の間出力信号を“H”レベルにする。第1の論理回路としての論理回路42は、第1のウィンドウ幅制御回路41の出力信号が“H”レベルのときにシンクパターン検出信号が入力されると、第1のシンク信号を出力する。また、シンク内挿許可信号が“H”レベルのとき、フレームカウント信号のみが入力されると内挿シンク信号を出力する。論理回路43は、第1のウィンドウ幅制御回路41の出力信号が“H”レベルのときにシンクパターン検出信号又はフレームカウント信号が入力されたとき、リセット信号を出力する。

【0082】第2のウィンドウ幅制御回路44は、一致回数カウンタ33の計数値及び不一致回数カウンタ34の計数値を基にしてウィンドウ時間領域の幅を設定し、設定した幅の間出力信号を“H”レベルにする。第2の論理回路としての論理回路45は、第2のウィンドウ幅制御回路44の出力信号が“H”レベルのときにシンクパターン検出信号が入力されると、第2のシンク信号を出力する。第2のシンク信号は第2のウィンドウ幅制御回路44にフィードバックされ、第2のウィンドウ幅制御回路44は第2のシンク信号が入力されると出力信号を“L”レベルにする。また、シンク内挿許可信号が“H”レベルのとき、フレームカウント信号のみが入力されると内挿シンク信号を出力する。

【0083】また、第1のウィンドウ幅制御回路41及び第2のウィンドウ幅制御回路44は、ウィンドウ割り込み信号が入力されるとウィンドウ時間領域の幅を無限大に設定し、出力信号を“H”レベルにする。

【0084】図11に示すようなシンクマネージ回路を用いることによって、第4の実施形態に係るシンク検出回路を実現することができる。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、ウィンドウ時間領域を設定することにより、正しいシンクパターン信号が挿入されているタイミングの近傍においてのみシンクパターンマッチングが行われるので、擬似シンクパターンの検出による誤動作を防止することができる。また、ウィンドウ時間領域の領域幅は可変長であり、シンクパターン検出信号のタイミングがずれてもその都度ウィンドウ時間領域の領域幅を制御することができるので、シンクパターン信号のタイミングのずれに対して、より柔軟に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1～第3の実施形態に係るシンク検出回路の構成図である。

【図2】本発明に係るシンク検出方法におけるウィンドウ時間領域の設定方法を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1の実施形態に係るシンク検出方法

における動作タイミングチャートである。

【図4】本発明の第1の実施形態に係るシンク検出方法における動作タイミングチャートである。

【図5】本発明の第1の実施形態に係るシンク検出方法における動作タイミングチャートである。

【図6】本発明の第2の実施形態に係るシンク検出方法における動作タイミングチャートである。

【図7】本発明の第3の実施形態に係るシンク検出方法における動作タイミングチャートである。

【図8】本発明の第3の実施形態に係るシンク検出回路におけるシンクマネージ回路の構成図である。

【図9】本発明の第4の実施形態に係るシンク検出回路の構成図である。

【図10】本発明の第4の実施形態に係るシンク検出方法における動作タイミングチャートである。

【図11】本発明の第4の実施形態に係るシンク検出回路におけるシンクマネージ回路の構成図である。

【図12】ミニディスク装置の構成の概略を示すブロック図である。

【図13】E F M復調回路の構成の概略を示すブロック

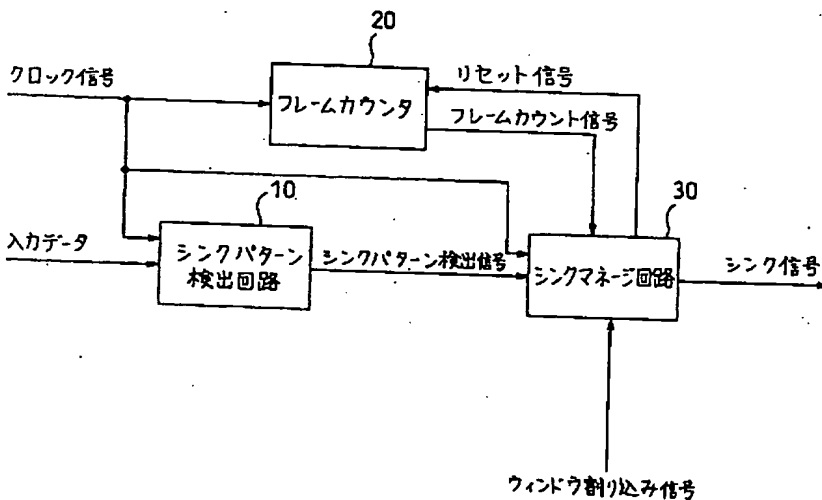
図である。

【図14】シンクパターンの一例を示す図である。

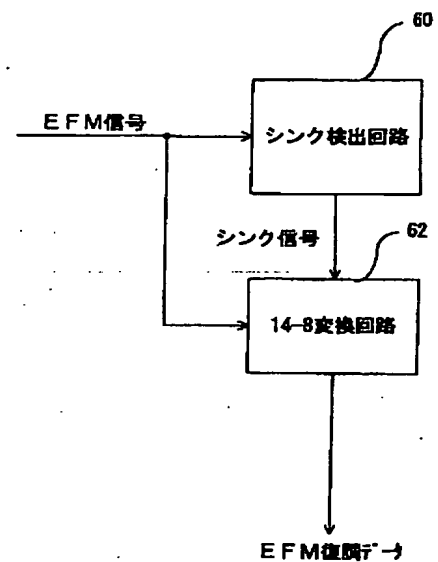
【符号の説明】

- 10 シンクパターン検出回路
- 20 フレームカウンタ
- 30 シンクマネージ回路
- 31 一致検出回路
- 32 不一致検出回路
- 33 一致回数カウンタ
- 34 不一致回数カウンタ
- 35 ウィンドウ幅制御回路
- 36 論理回路
- 37 論理回路
- 40 シンクマネージ回路
- 41 第1のウィンドウ幅制御回路
- 42 論理回路(第1の論理回路)
- 43 論理回路
- 44 第1のウィンドウ幅制御回路
- 45 論理回路(第2の論理回路)
- 50 エラー検出回路

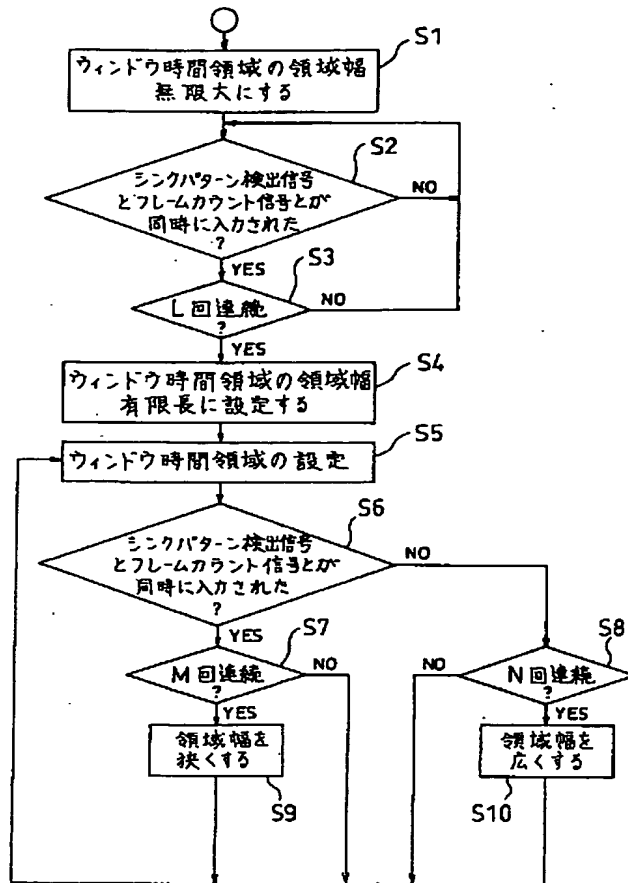
【図1】



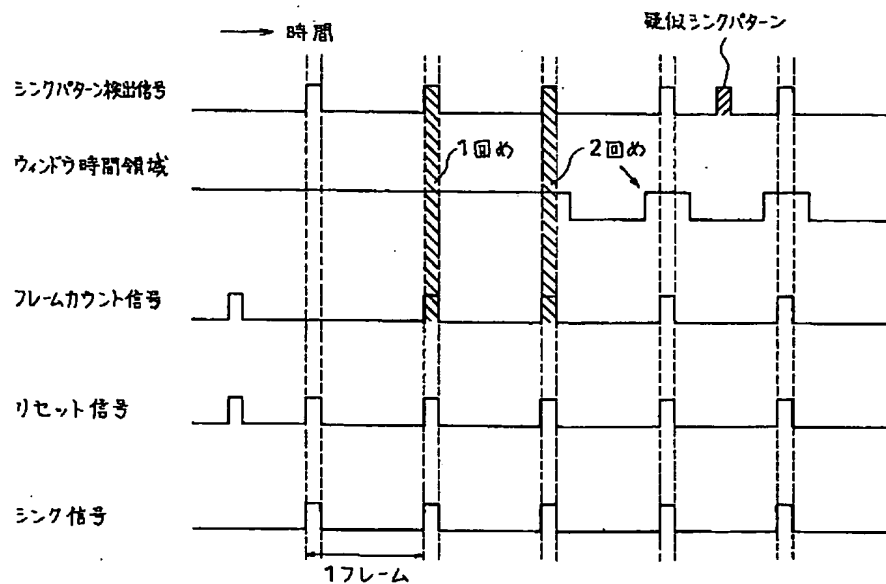
【図13】



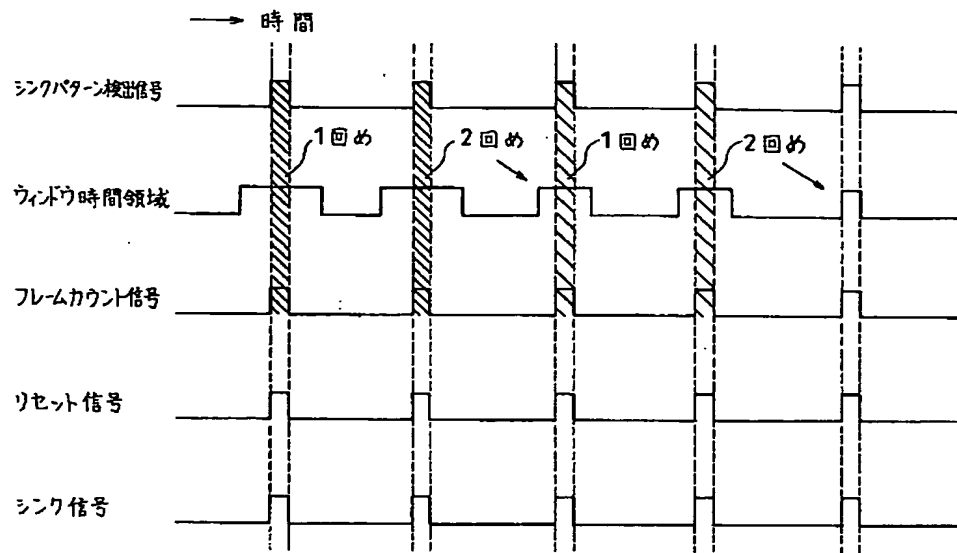
【図2】



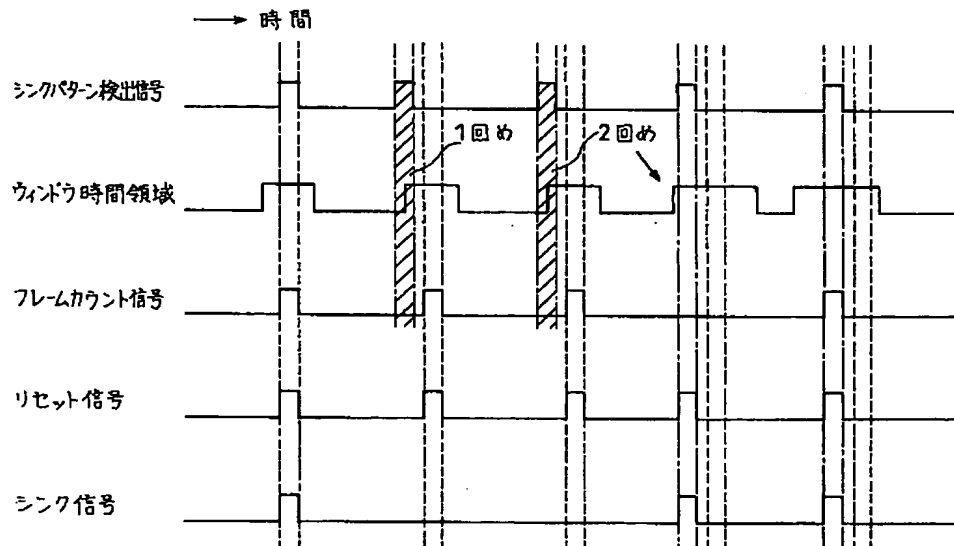
【図3】



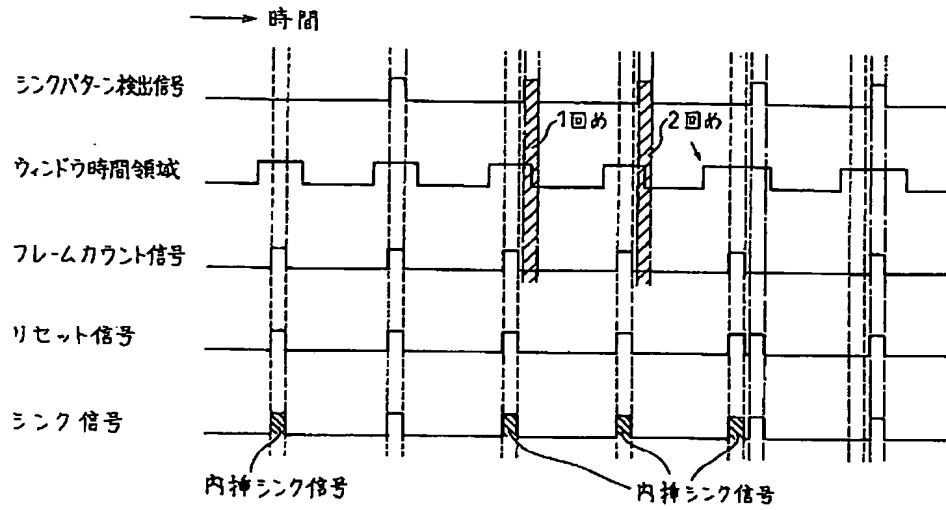
【図 4】



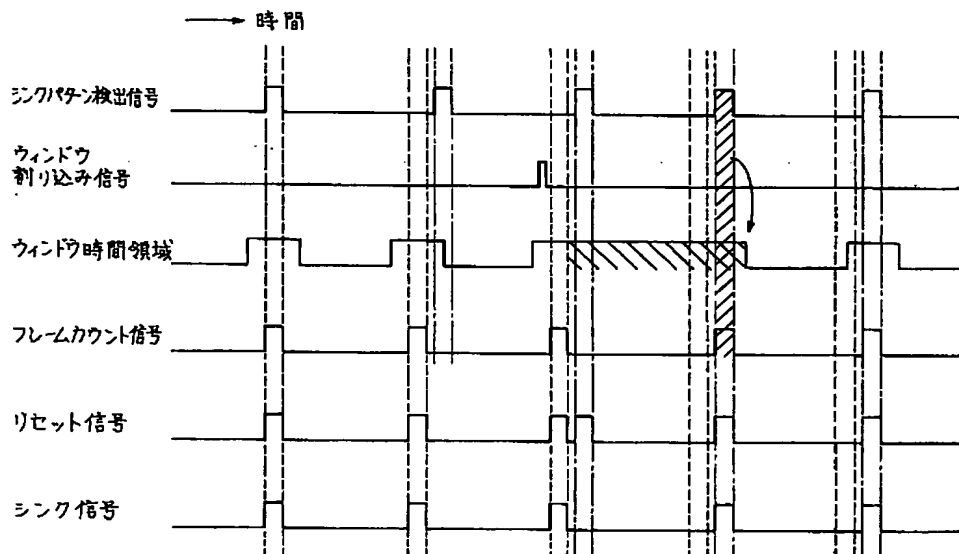
【図 5】



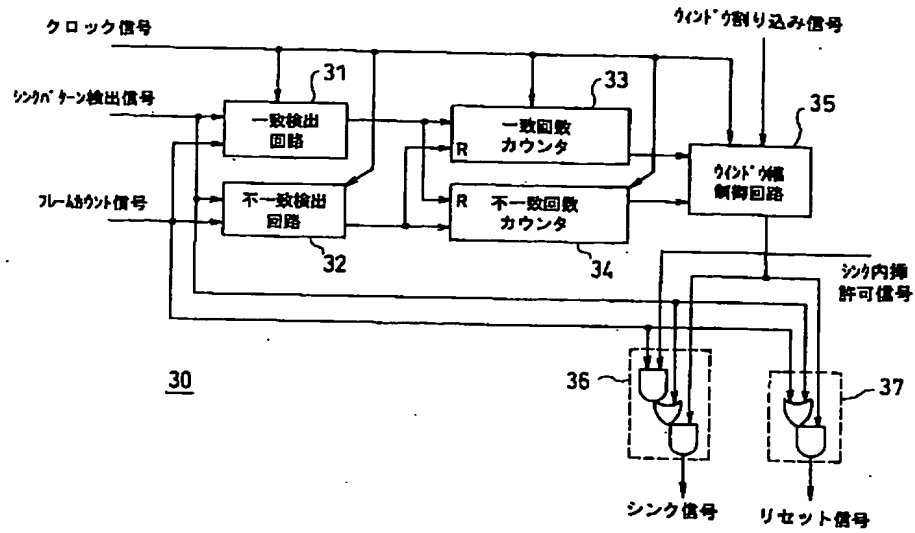
【図 6】



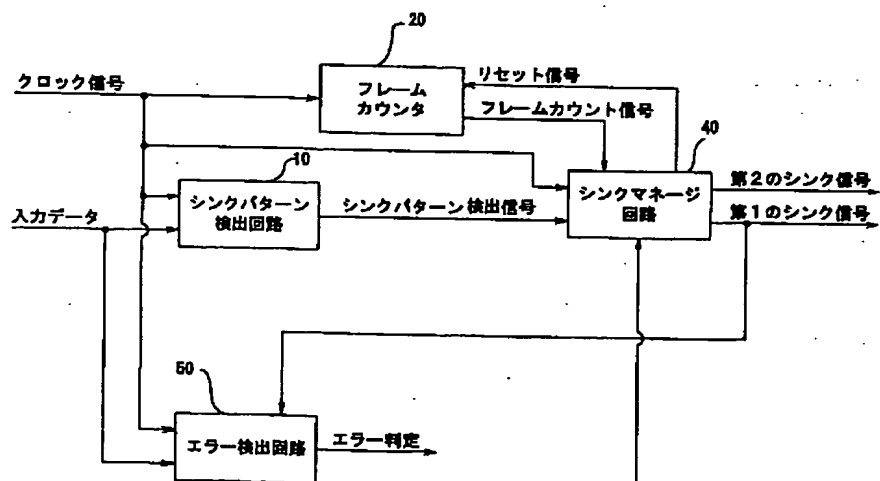
【図 7】



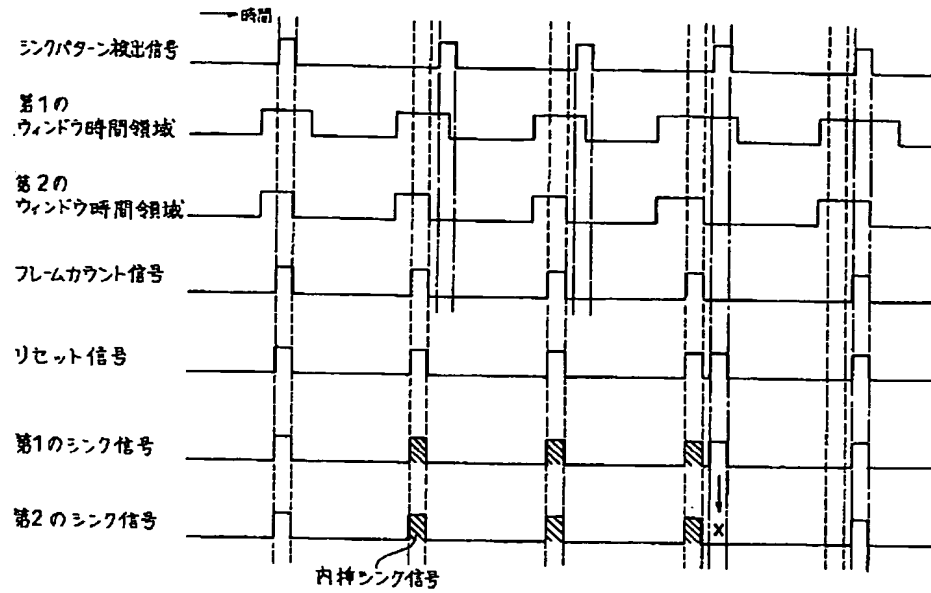
【図8】



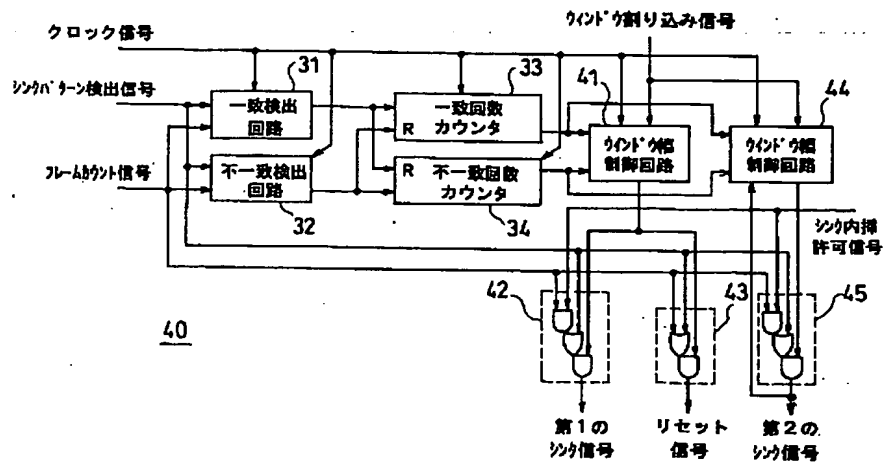
【図9】



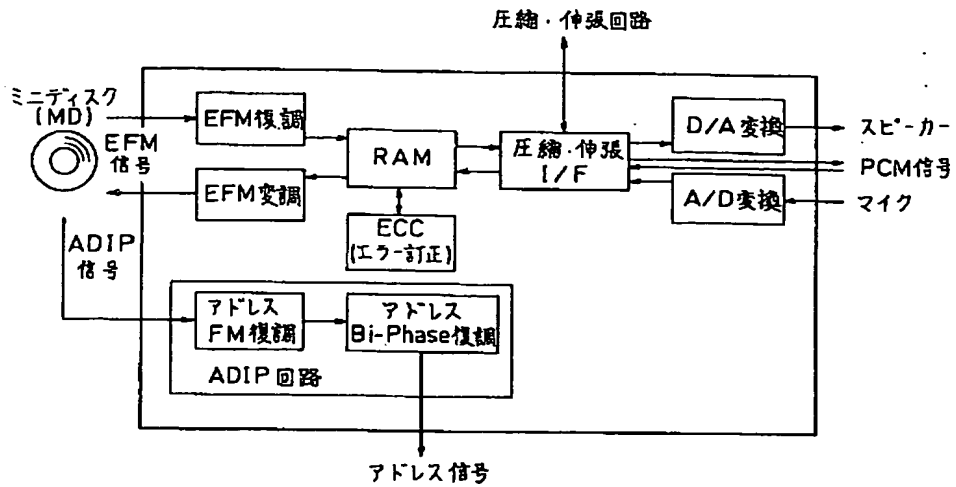
【図10】



【図11】



【図12】



【図14】

